



(11) **EP 1 431 005 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

(51) Int Cl.:
B25D 11/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03104752.5**

(22) Anmeldetag: **17.12.2003**

(54) **Schlagende Elektrohandwerkzeugmaschine**

Percussion electric hand tool

Outil à main électrique à percussion

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **19.12.2002 DE 10259566**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.06.2004 Patentblatt 2004/26

(73) Patentinhaber: **HILTI Aktiengesellschaft
9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder:

- **Cecchin, Holger
82110, Germering (DE)**
- **Daubner, Christian
82291, Mammendorf (DE)**
- **Daxenberger, Hubert
82211, Herrsching (DE)**
- **Hruza, David
88339, Bad Waldsee (DE)**

- **Kink, Christoph Josef
86391, Stadtbergen (DE)**
- **Kristen, Ferdinand
82205, Gilching (DE)**
- **Manschitz, Erwin
82110, Germering (DE)**
- **Pfisterer, Hans-Jürgen Horst Georg
82110, Germering (DE)**
- **Wissmach, Walter
80637, München (DE)**

(74) Vertreter: **Wildi, Roland
Hilti Aktiengesellschaft,
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 107 628 DE-C- 736 794
US-A- 3 718 193**

EP 1 431 005 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezeichnet eine zumindest teilweise schlagende Elektrohandwerkzeugmaschine wie einen Kombihammer oder Meisselhammer nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 und wie aus der DE 736 794 bekannt.

[0002] Ein Werkzeug schlagend antreibende Elektrohandwerkzeugmaschinen weisen durch die Wechselwirkung mit dem Werkstück und dem Hand-Arm-System des Nutzers sowie der internen Massen und Steifigkeitsverteilung eine komplexe Eigenregung auf, deren resultierende Eigenvibration insbesondere im Handgriffbereich weitestgehend zu unterdrücken ist. Der technische Aufwand diesbezüglicher passiv dämpfenden oder aktiv geregelten Vibrationsunterdrückungen steigt mit der Komplexität der zu kompensierenden Eigenregung.

[0003] Nach der EP0107628 weist ein Meisselhammer einen an seiner, unmittelbar zum Exzenter der Schlagwerksbaugruppe verlängerten, Rotorachse frei auskragend gelagerten Reluktanzmotor auf, der somit vollständig einseitig der Schlagachse angeordnet ist. Der somit von der Schlagachse zum Reluktanzmotor versetzte Massenschwerpunkt führt durch die Wechselwirkung mit dem Werkstück und dem Hand-Arm-System des Nutzers zu Biegemomenten und diese schliesslich zu komplexen, nicht axialen Vibrationen. Zudem ist ein direkt mit dem Exzenter verbundener Reluktanzmotor notwendig langsam rotierend, wodurch dieser ein für Reluktanzmotoren hohes Masse / Leistungs-Verhältnis aufweist.

[0004] Nach der EP1238759 weist ein Meisselhammer mit einer Schlagwerksbaugruppe eine radial zur Schlagachse weitgehend symmetrische Masseverteilung auf, indem das Schlagwerksgetriebe zu einem Teil des Motors diametral bezüglich der Schlagachse angeordnet ist. Der Raumbedarf des Motors im Kernbereich der Schlagachse bedingt konstruktiv einen grossen axialen Abstand zum Exzenter, wodurch Biegemomente erregt werden.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Realisierung einer zumindest teilweise schlagenden Elektrohandwerkzeugmaschine mit weitgehend analytisch einfacher Erregung.

[0006] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Im Wesentlichen weist eine zumindest teilweise längs einer Schlagachse schlagende Elektrohandwerkzeugmaschine einen Elektromotor mit einer quer zur Schlagachse angeordneten Rotorwelle mit einem Rotorblechpaket und einem Motorritzel auf, welche eine Schlagwerksbaugruppe mit einem Exzenter über ein Schlagwerksgetriebe kämmend antreibt, wobei das Rotorblechpaket bezüglich der Schlagachse vollständig diametral zum Schlagwerksgetriebe angeordnet ist.

[0008] Durch das vollständig diametral zum Schlagwerksgetriebe angeordnete Rotorblechpaket wird der Kernbereich der Schlagachse nur von der Rotorwelle durchsetzt, wodurch neben einer radial zur Schlagachse

weitgehend symmetrischen Masseverteilung der Elektromotor nahe am Exzenter angeordnet ist und somit weniger Biegemomente erregt werden.

[0009] Vorteilhaft ist die Rotorwelle unmittelbar benachbart zu einer Kurbelwelle des Exzenters angeordnet, indem ein Exzenteritzel als Teil des Schlagwerksgetriebes direkt mit dem Motorritzel auf der Rotorwelle kämmt, wodurch deren Abstand nur durch beide Ritzelradien bestimmt wird.

[0010] Vorteilhaft ist das Exzenteritzel als Aussenritzel der Kurbelwelle oder alternativ als Innenritzel einer hohlen Kurbelwelle ausgebildet, wodurch der Abstand durch die Summe bzw. die Differenz der Ritzelradien bestimmt wird.

[0011] Vorteilhaft erfolgt die Lagerung des Elektromotors über die Rotorwelle an zwei Lagerstellen im Schlagwerksgetriebe, weiter vorteilhaft in einem Getriebegehäuse und in einem Lagerdeckel, optional aus leichtem Aluminiumdruckguss, wodurch eine präzise Führung des kämmenden Motorritzels erzielt wird.

[0012] Vorteilhaft ist das Rotorblechpaket frei auskragend ausgebildet, wodurch eine massebehaltete blechpaketseitige Lagerstelle entfällt, wodurch der Motorschwerpunkt näher zur Schlagachse verlagert wird.

[0013] Vorteilhaft ist ein massearmes Lüfterrad an dem achsfernen, blechpaketseitigen Stirnende der Rotorwelle angeordnet, wodurch kein achsnaher Bauraum beansprucht wird. Bei einer weiter vorteilhaften Kombination mit dem frei auskragenden Rotorblechpaket wird durch die fehlende Lagerstelle zudem die konstruktive Gestaltung eines Motorgehäuses vereinfacht. Vorteilhaft ist der Elektromotor als bürstenloser Motor, weiter vorteilhaft als Reluktanzmotor ausgebildet, wodurch ein hohes Leistungs / Masse - Verhältnis realisierbar ist.

[0014] Erfindungsgemäss weisen die Schlagwerksbaugruppe und der Elektromotor einen gemeinsamen Schwerpunkt auf der Schlagachse auf, wodurch analytisch einfachere Erregungen auftreten.

[0015] Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert mit der Darstellung einer Elektrohandwerkzeugmaschine im Teilschnitt.

[0016] Nach der Darstellung weist eine längs einer Schlagachse A schlagende Elektrohandwerkzeugmaschine 1 einen als Reluktanzmotor ausgebildeten Elektromotor 2 mit einer quer zur Schlagachse A angeordneten Rotorwelle 3 mit einem Rotorblechpaket 4 und einem Motorritzel 5 auf. Eine Schlagwerksbaugruppe 6 mit einem Exzenter 7 ist über ein Schlagwerksgetriebe 8 kämmend von dem Motorritzel 4 angetrieben. Das Rotorblechpaket 4 ist bezüglich der Schlagachse A vollständig diametral zum Schlagwerksgetriebe 8 angeordnet. Die Rotorwelle 3 ist unmittelbar benachbart zu einer Kurbelwelle 9 des Exzenters 7 angeordnet, indem ein äusseres Exzenteritzel 10 als Teil des Schlagwerksgetriebes 8 direkt mit dem Motorritzel 5 auf der Rotorwelle 3 kämmt. Die Lagerung des Elektromotors 2 erfolgt über die Rotorwelle 3 an zwei Lagerstellen 11a, 11b im Schlagwerksgetriebe 8 aus leichtem Aluminiumdruckguss, wobei die

Lagerstelle 11a in einem Getriebegehäuse 12 und die Lagerstelle 11 b in einem Lagerdeckel 13 angeordnet ist. Die Rotorwelle 3 ist mit dem Rotorblechpaket 4 frei auskragend ausgebildet und an dem achsfernen, blechpaketseitigen Stirnende der Rotorwelle 3 ist ein massearmes Lüfterrad 14 angeordnet. Das Schlagwerksgetriebe 8 ist zu 90% bezüglich der Schlagachse A diametral zum Elektromotor 2 angeordnet, wodurch der gemeinsame Schwerpunkt S der Schlagwerksbaugrupp 6 und des Elektromotors 2 auf der Schlagachse A liegt.

Patentansprüche

1. Elektrohandwerkzeugmaschine zum zumindest teilweise längs einer Schlagachse (A) schlagenden Antrieb eines Werkzeugs mit einem Elektromotor (2), der eine quer zur Schlagachse (A) angeordneten Rotorwelle (3), ein Rotorblechpaket (4) und ein Motorritzel (5) aufweist, und mit einer Schlagwerksbaugruppe (6), die ein Schlagwerksgetriebe (8) und einen Exzenter (7) aufweist, die das Motorritzel (5) über das Schlagwerksgetriebe (8) kämmend antreibt, wobei das Rotorblechpaket (4) bezüglich der Schlagachse (A) vollständig diametral zum Schlagwerksgetriebe (8) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gemeinsame Schwerpunkt (S) der Schlagwerksbaugruppe (6) und des Elektromotors (2) auf der Schlagachse (A) liegt.
2. Elektrohandwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotorwelle (3) unmittelbar benachbart zu einer Kurbelwelle (9) des Exzenter (7) angeordnet ist, indem ein Exzenteritzel (10) als Teil des Schlagwerksgetriebes (8) direkt mit dem Motorritzel (5) auf der Rotorwelle (3) kämmt.
3. Elektrohandwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerung des Elektromotors (2) über die Rotorwelle (3) an zwei Lagerstellen (11 a, 11 b) im Schlagwerksgetriebe (8) erfolgt, optional in einem Getriebegehäuse (12) und in einem Lagerdeckel (13).
4. Elektrohandwerkzeugmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rotorblechpaket (4) frei auskragend ausgebildet ist.
5. Elektrohandwerkzeugmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Lüfterrad (14) an dem achsfernen, blechpaketseitigen Stirnende der Rotorwelle (3) angeordnet ist.
6. Elektrohandwerkzeugmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (2) als bürstenloser Motor

ausgebildet ist.

Claims

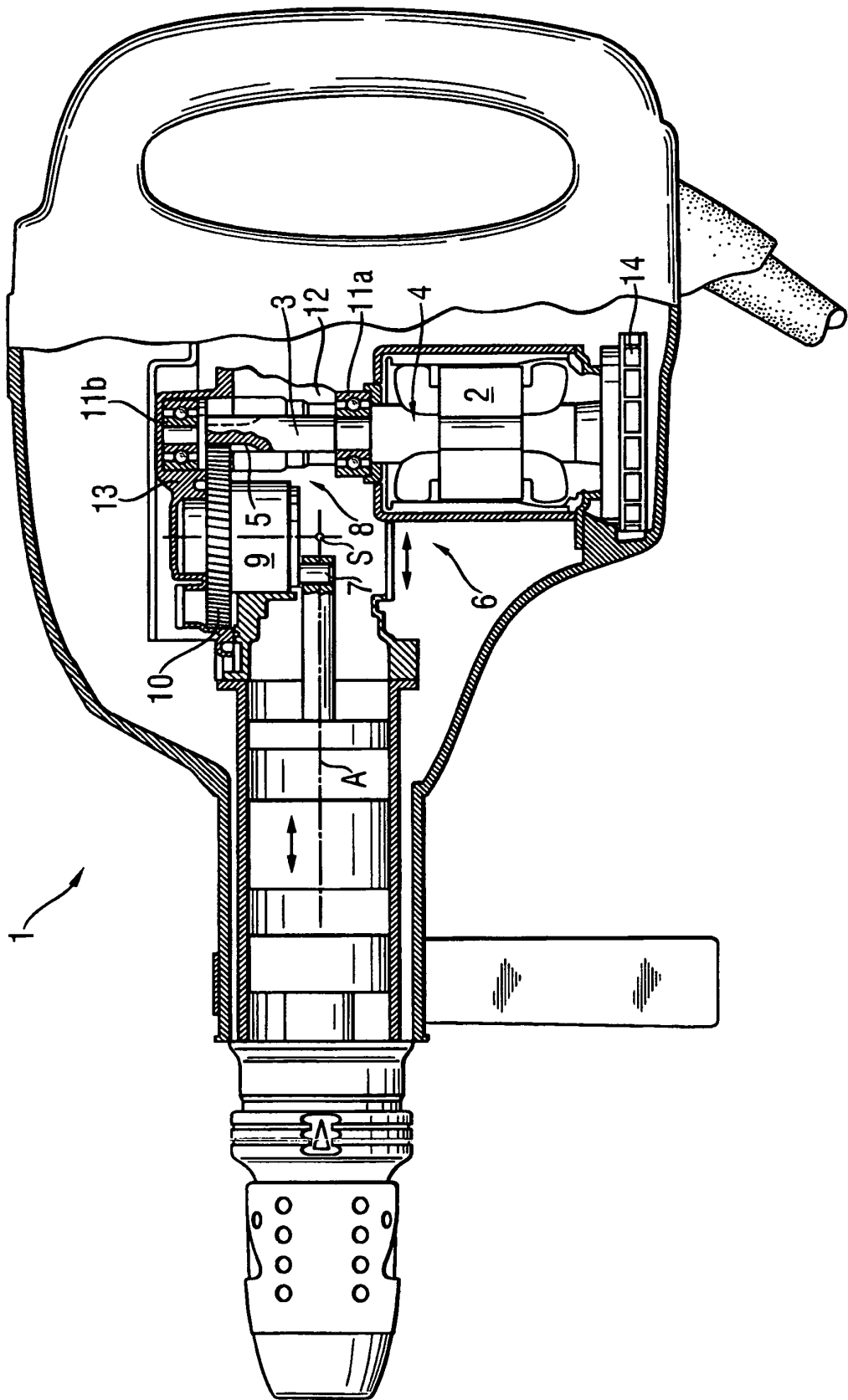
1. Electric hand-held power tool for driving a tool to be at least partly percussive along an axis of percussion (A), having an electric motor (2) which has a rotor shaft (3) arranged transversely to the axis of percussion (A), a stack (4) of rotor laminations and a motor pinion (5), and having a percussion mechanism (6) which has percussion mechanism gearing (8) and an eccentric component (7) which, via the percussion mechanism gearing (8), the motor pinion (5) drives in mesh, the whole of the stack (4) of rotor laminations being arranged to be diametrically opposed to the percussion mechanism gearing (8) across the axis of percussion (A), **characterised in that** the common centre of gravity (S) of the percussion mechanism (6) and the electric motor (2) is situated on the axis of percussion (A).
 2. Electric hand-held power tool according to claim 1, **characterised in that** the rotor shaft (3) is arranged immediately adjacent to a crankshaft (9) for the eccentric component (7) by having a gear (10) belonging to the eccentric component mesh directly with the motor pinion (5) on the motor shaft (3), as part of the percussion mechanism gearing (8).
 3. Electric hand-held power tool according to claim 1 or 2, **characterised in that** the electric motor (2) is mounted in the percussion mechanism gearing (8), via the rotor shaft (3), at two bearing points (11a, 11b), which as an option are in a gearing housing (12) and in a bearing cap (13).
 4. Electric hand-held power tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** the stack (4) of rotor laminations is formed to be freely cantilevered.
 5. Electric hand-held power tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** a fan (14) is arranged on the end of the rotor shaft (3) adjacent the stack of laminations and remote from the shaft.
 6. Electric hand-held power tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** the electric motor (2) takes the form of a brushless motor.
- ### Revendications
1. Machine-outil électrique manuelle pour entraîner un outil en percussion au moins partiellement le long d'un axe de percussion (A), comportant un moteur électrique (2) ayant un arbre de rotor (3) agencé

transversalement à l'axe de percussion (A), un empilage de tôles de rotor (4) et un pignon de moteur (5), et comportant un ensemble de percussion (6) incluant un engrenage de percussion (8) et un excentrique (7), lequel ensemble de percussion vient en prise d'entraînement avec le pignon de moteur (5) par l'intermédiaire de l'engrenage de percussion (8), dans laquelle l'empilement de tôles de rotor (4) est agencé, par rapport à l'axe de percussion (A), de manière totalement diamétralement opposée à l'engrenage de percussion (8), **caractérisée en ce que** le centre de gravité (S) commun de l'ensemble de percussion (8) et du moteur électrique (2) est sur l'axe de percussion (A).

- 5
10
15
2. Machine-outil électrique manuelle selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'arbre de rotor (3) est agencé au voisinage immédiat d'un vilebrequin (9) de l'excentrique (7), un pignon d'excentrique (10) venant directement en prise avec le pignon de moteur (5) sur l'arbre de rotor (3) en tant que partie de l'engrenage de percussion (8).
- 20
3. Machine-outil électrique manuelle selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le moteur électrique (2) est supporté par l'intermédiaire de l'arbre de rotor (3) à deux emplacements de support (11a, 11b) dans l'engrenage de percussion (8), facultativement dans un carter d'engrenage (12) et dans un couvercle de palier (13).
- 25
30
4. Machine-outil électrique manuelle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'empilement de tôles de rotor (4) est formé en faisant librement saillie vers l'extérieur.
- 35
5. Machine-outil électrique manuelle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une roue de ventilateur (14) est agencée sur l'extrémité avant éloignée de l'axe, côté empilement de tôles, de l'arbre de rotor (3).
- 40
6. Machine-outil électrique manuelle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le moteur électrique (2) est formé comme un moteur sans balai.
- 45

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 736794 [0001]
- EP 0107628 A [0003]
- EP 1238759 A [0004]